

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-042024

(43)Date of publication of application : 08.03.1984

(51)Int.Cl.

B01D 53/36
C01B 13/00
// C02F 1/78

(21)Application number : 57-152998

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 02.09.1982

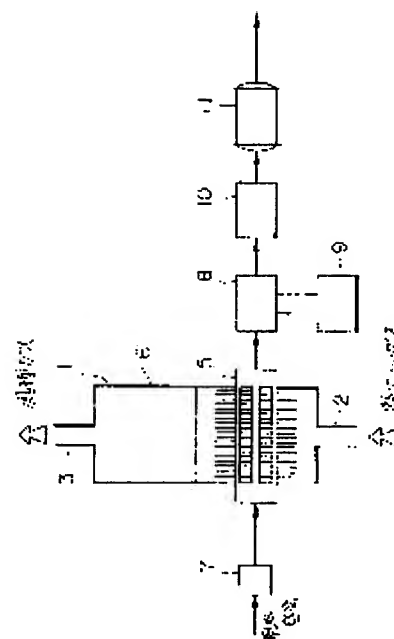
(72)Inventor : NANBA TAKANORI
KAAI YOSHITAKA
SUGIMOTO MASUO

(54) TREATING DEVICE FOR WASTE OZONE

(57)Abstract:

PURPOSE: To treat waste ozone at a low cost and with safety by providing a gas-gas type heat exchanger on the upstream side in the packed part of an iron oxide catalyst which decomposes ozone and heating waste ozone-contg. gas thereby making the catalyst heatable.

CONSTITUTION: A gas-gas type heat exchanger 5 is provided on the upstream side of a catalyst contg. iron hydroxide or iron oxide hydrate molded to granules or pellets. The high temp. air generated from a blower or compressor which compresses the raw material air to be supplied to an ozonizer 11 is supplied to said heat exchanger 5. The waste ozone-contg. gas passing the exchanger 5 is heated and said catalyst is heated to 30W80° C by the heated gas. The waste ozone-contg. gas is treated safely at a low cost by the above-mentioned device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—42024

⑤ Int. Cl.³
B 01 D 53/36
C 01 B 13/00
// C 02 F 1/78

識別記号

庁内整理番号
F 7404—4D
7918—4G
6923—4D

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月8日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 廃オゾン処理装置

三菱電機株式会社応用機器研究
所内

⑯ 特 願 昭57—152998

⑰ 発 明 者 杉本益男

⑱ 出 願 昭57(1982)9月2日

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

⑲ 発 明 者 難波敬典

三菱電機株式会社応用機器研究
所内

尼崎市塚口本町8丁目1番1号
三菱電機株式会社応用機器研究
所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 発 明 者 河相好孝

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

廃オゾン処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 粒状もしくはペレット状に成形した水酸化鉄または酸化鉄水化物を含む触媒を30～80℃に加温し、上記触媒中に廃オゾン含有気体を流通させてオゾンを分解除去する廃オゾン処理装置において、廃オゾン含有ガスに対して、触媒の上流側に気—気型熱交換器を設け、オゾン発生機へ供給する原料空気を加圧圧縮するプロアまたはコンプレッサーから吐出される高温空気を上記熱交換器に供給して廃オゾン含有ガスを加温し、加温された廃オゾン含有ガスで触媒を加温するようにしたことを特徴とする廃オゾン処理装置。

(2) 触媒と気—気型熱交換器の間に電気ヒーターおよび温度検出制御装置を設け、触媒に流入する廃オゾン含有ガスの温度を所定値以上に維持するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の廃オゾン処理装置。

3. 発明の詳細な説明

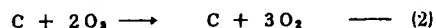
この発明は、オゾンを用いた水処理プロセス等から排出される比較的高濃度のオゾンを含むガス中のオゾンを分解除去する廃オゾン処理装置に関するものである。

オゾンは非常に強い酸化力を有し、かつ分解生成物が無害の酸素であることから排水の高濃度処理、殺菌さらには漂白等の目的で広く実用化されている。しかしどの場合でも、製造したオゾンを完全に使いきることができず、供給したオゾンの一部は未使用のまま排出されることになる。未使用のまま排出される廃オゾンは、光化学スモッグの原因となるため、大気汚染防止の点から、また作業環境許容濃度として0.06 ppm以下に規制されている点から、十分な処理が必要である。

このような処理のため、従来から常用されている廃オゾン処理方法として活性炭法がある。第1図は活性炭法を用いた従来の廃オゾン処理装置を示す垂直断面図であり、図中、(1)は中空筒状の廃オゾン処理塔、(2)はその下部に設けられたガス入

口、(3)は上部に設けられたガス出口、(4)は上記廃オゾン処理塔(1)の内部に設けられた活性炭充填部で、活性炭が充填されている。

次に動作について説明する。処理対象とする廃オゾン含有ガスは廃オゾン処理塔(1)へガス入口(2)から入り、活性炭充填部(4)を通過する間に含有オゾンが分解し、処理ガスとしてガス出口(3)から排出される。活性炭によるオゾンの分解のメカニズムは、次の(1)式に示すように、オゾンと活性炭の反応とともに、(2)式のように活性炭表面でのオゾンの接触分解があると言われている。



(2)式の反応では活性炭は消費されないが、オゾン分解の主反応と考えられる(1)式の反応によるオゾン分解の進行に伴って活性炭自身も消費される。活性炭によるオゾン分解能力を、分解されたオゾン重量と、消耗した活性炭重量の比で表わすと、4～7の値が種々の活性炭に対して実験的に得られている。すなわち、1 kgの活性炭で最大4～7

kgのオゾンが分解できるわけである。実用的には、1 kgの活性炭で4 kgのオゾンを分解した時点を目安に活性炭の補充あるいは取換が行われている。従つて廃オゾン1 kgを処理するための費用は、消耗した活性炭の補充費として廃オゾン1 kg当り200円程度である。

また活性炭自身可燃性物質であり、極端に高濃度のオゾンを含むガスが活性炭に触れた時、オゾンと活性炭の反応熱で活性炭の温度が高くなり、最後には発火燃焼するという事故を発生する例が見受けられる。さらに、活性炭表面に多量の窒素酸化物、アンモニア等が蓄積すると(空気を原料として無声放電によりオゾンを製造する場合、窒素酸化物も同時に生成している)、高温条件下で爆発現象を生ずる危険性がある。

このように、従来より使用されている活性炭を用いた廃オゾン処理装置では、廃オゾン1 kgを処理するために200円の費用を要し、加えて定期的な活性炭の補充、取換の必要があるとともに、安全性に対する危惧等があり、煩雑な維持管理が

要求されるなどの欠点があつた。

本発明は、このような従来法の欠点を除去するためになされたもので、水酸化鉄または酸化鉄水化物を含む触媒を30～80℃に加温し、上記触媒に廃オゾン含有ガスを流通させるとともに、廃オゾン含有ガスに対して触媒の上流側に熱交換器を設けて、オゾン発生機へ供給するための加圧圧縮された原料空気と廃オゾン含有ガスとを熱交換させて、触媒を上記温度に加温することにより、低コストで、安全かつ安定した廃オゾン処理が行える廃オゾン処理装置を提供することを目的としている。

活性炭の代りに、低温でもオゾン分解活性が得られる触媒として水酸化鉄または酸化鉄水化物を用いたオゾン分解法を検討した結果、活性炭法に較べて処理費用が低廉な廃オゾン処理装置を実現できることが明らかにされた。

第2図はこの発明の一実施例による水酸化鉄または酸化鉄水化物を主成分とする触媒を用いた廃オゾン処理装置を示す系統図であり、図において、

第1図と同一符号は同一または相当部分を示す。

(5)は廃オゾン処理塔(1)のガス入口(2)側に設けられた気-気型熱交換器、(6)はこの熱交換器とガス出口(3)の間に設けられた触媒充填部で、粒状もしくはペレット状に成形した水酸化鉄または酸化鉄水化物が充填されている。(7)は上記熱交換器(5)に空気を加圧圧縮して送風するブロアまたはコンプレッサー、(8)は熱交換器(5)から出た空気を冷凍機(9)により冷却するガス冷却器、(10)はこのガス冷却器から出た空気を乾燥してオゾン発生機(11)へ給気するガス乾燥機である。

次に動作について述べる。廃オゾン含有ガスは、廃オゾン処理塔(1)にガス入口(2)から送入され、熱交換器(5)で所定の温度(30～80℃)まで加温されて触媒充填部(6)を通過する。この触媒充填部(6)を通過する間に、廃オゾン含有ガスは触媒充填部(6)を所定温度に加温し、含有されているオゾンは、触媒の作用によつて接触分解する。このようにして含有されているオゾンが完全に分解したガスは処理ガスとしてガス出口(3)から排出される。

第1表 触媒温度とオゾン分解率

触 媒 温 度 (℃)	オゾン分解率 (%)
20	4.20
30	55.9
40	99.995
50	> 99.9999
60	> 99.9999
70	> 99.9999
80	> 99.9999

(注) 滞留時間を1秒とする

一方、熱交換器(5)には、ブロアーもしくはコンプレッサー(7)で加圧圧縮された高温の空気が流入し、その顕熱を廃オゾン含有ガスの加温に使用して冷却された後、さらにガス冷却器(8)において冷媒機(9)からの冷媒により冷却除湿されてガス乾燥機(10)に入り、露点-50℃以下まで乾燥される。このようにして調整された乾燥空気はオゾン発生機(1)に原料空気として送入される。

続いて、触媒のオゾン分解能力について詳細に説明する。水酸化鉄にアルミナシリケートを混ぜ、成形後50～60℃で1時間乾燥し調整した触媒(酸化鉄として50%含有)のオゾン分解能力は、触媒温度により大きく影響を受ける。第1表は、廃オゾン含有ガスの触媒層における滞留時間を1秒としたときのオゾン分解率を示す。

第1表から明らかなように、触媒温度を50℃に保てば、触媒の充填量を滞留時間1秒程度とすることにより、ほとんど完全にオゾンを分解できる。この時に要する処理費用は、廃オゾン含有ガスの加熱だけであり、廃オゾンの濃度が1000ppm、触媒温度が50℃であれば、加熱を電気ヒーターで行なつても、廃オゾン1kg当り100円程度となり、従来の活性炭法の1/2の費用に低減できる。

さらに本発明のように、原料空気の加圧圧縮過程で生ずる顕熱を回収利用することにより、廃オゾン処理費用はほとんど不要になる。現在、空気を原料とするオゾン発生機では、オゾン発生コストを低くするために、原料空気の乾燥過程は不可欠である。その過程は、ブロアーまたはコンプレッサーで1kg/cm²まで原料空気を圧縮し、冷却除湿、乾燥の順で行われる。ここで、原料空気の圧縮後ブロアーまたはコンプレッサーから吐出される空気は90～100℃の高温であるため、引き続き冷却過程が必要となつている。また原料空気の流量はほとんど廃オゾン含有ガスの流量と等

しく、両者の熱交換により廃オゾン含有ガス(約20℃)は55℃程度まで容易に加温できるとともに、冷却過程の負荷低減が同時に達成できる。

ところで、ブロアーまたはコンプレッサーの運転が間欠的に行われる場合、ブロアーまたはコンプレッサーの運転休止時に一時的な触媒の温度低下を生じ、オゾン分解が不完全になることが懸念される。このような欠点を補償するためには、部分的な電気ヒーターが必要となる。

第3図は、上記のようなブロアーまたはコンプレッサーの間欠運転に伴う廃オゾン処理効果の不安定性が解決できる別の実施例を示す系統図であり、図において、(1)～(10)は第1図および第2図と同一または相当部分を示す。(12)は廃オゾン含有ガスを加温する電気ヒーター、(13)は廃オゾン含有ガスの温度測定および制御を行うための温度調節器であつて、いずれも熱交換器(5)と触媒充填部(6)の間に設けられている。

上記のように構成された廃オゾン処理装置における動作は第2図のものとほとんど同じであるが、

ブローアまたはコンプレッサー(7)が運転を休止時に、熱交換器(5)による廃オゾン含有ガスの加温が不十分となり、設定温度以下になると温度調節器(13)が動作し、電気ヒーター(12)により廃オゾン含有ガスを加温して触媒の温度を設定値以上に維持する点が異なる。この実施例のように電気ヒーター(12)を補助的に用いても、廃オゾン処理費用は従来の活性炭法より1/2以下に低減できる。

なお、上記の説明において、熱交換器(5)としてはフィンチューブその他の気-気型の熱交換に適した構造のものが使用できる。また電気ヒーター(12)、温度調節器(13)の構造、制御方法等も限定されない。さらに本発明は水処理プラントから排出される廃オゾン含有ガスに限らず、他の廃オゾンを含むガスの処理にも同様に適用可能である。

以上のとおり、本発明によれば、水酸化鉄または酸化鉄水化物を含む触媒の上流側に熱交換器を設け、廃オゾン含有ガスを加圧圧縮されたオゾン発生機の原料空気と熱交換したのち、触媒へ供給するように構成したので、廃オゾン処理費用を大

幅に低減できるとともに、活性炭法のような、発火燃焼あるいは爆発の危険性を回避でき、安定して廃オゾン処理を行うことができるなどの効果がある。

4. 図面の簡単な説明

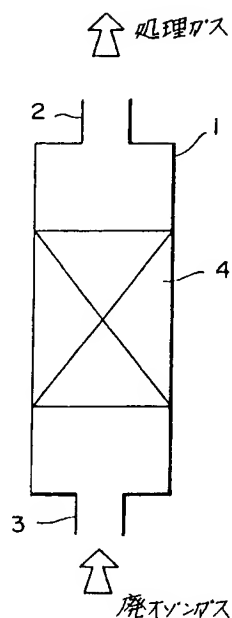
第1図は従来の廃オゾン処理装置を示す垂直断面図、第2図および第3図はそれぞれ本発明の別の実施例による廃オゾン処理装置を示す系統図である。

図中、(1)は廃オゾン処理塔、(2)はガス入口、(3)はガス出口、(5)は熱交換器、(6)は触媒充填部、(7)はブローアまたはコンプレッサー、(8)はガス冷却器、(9)は冷凍機、(10)はガス乾燥機、(11)はオゾン発生機、(12)は電気ヒーター、(13)は温度調節器である。

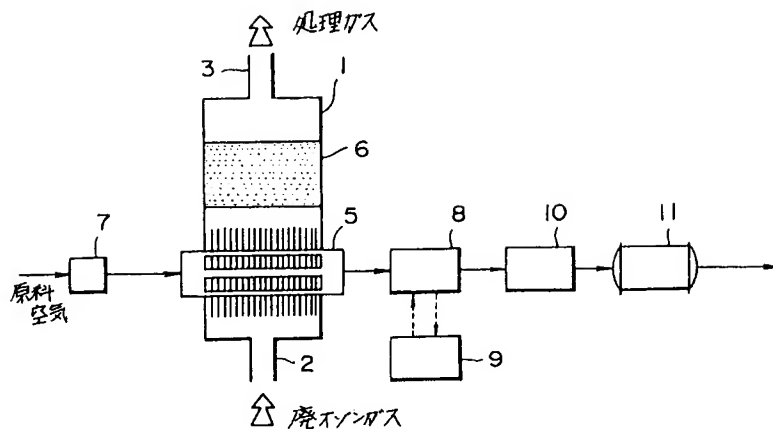
なお各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 葛 野 信 一 (ほか1名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

